

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

“PROYECTO DE INVESTIGACIÓN”

**“CARACTERIZACIÓN DE IMÁGENES ECOGRÁFICAS, MEDIANTE EL USO
DE EXPLORACIÓN ABDOMINAL RÁPIDA (AFAST) EN ATÉLIDOS EN
CAUTIVERIO”**

AUTOR: TED SEBASTIÁN CÓRDOVA RIVADENEIRA

Cevallos – Ecuador

2020

APROBACIÓN

“CARACTERIZACIÓN DE IMÁGENES ECOGRÁFICAS, MEDIANTE EL USO DE EXPLORACIÓN ABDOMINAL RÁPIDA (AFAST) EN ATÉLIDOS EN CAUTIVERIO”

REVISADO POR:



Firmado electrónicamente por:
**DARWIN RAFAEL
VILLAMARIN
BARRAGAN**

Dr. Darwin Villamarín Barragan. Mg.

TUTOR

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo **CÓRDOVA RIVADENEIRA TED SEBASTIÁN**, portador de la cédula de identidad número: 1500899552, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado: **“CARACTERIZACIÓN DE IMÁGENES ECOGRÁFICAS, MEDIANTE EL USO DE EXPLORACIÓN ABDOMINAL RÁPIDA (AFAST) EN ATÉLIDOS EN CAUTIVERIO”** es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas”.



Ted Sebastian Córdoba Rivadeneira

C.I.: 150089955-2

DERECHOS DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado: **“CARACTERIZACIÓN DE IMÁGENES ECOGRÁFICAS, MEDIANTE EL USO DE EXPLORACIÓN ABDOMINAL RÁPIDA (AFAST) EN ATÉLIDOS EN CAUTIVERIO”** como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Médico Veterinario y Zootecnista, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.



Ted Sebastian Córdova Rivadeneira

C.I.: 150089955-2

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

“CARACTERIZACIÓN DE IMÁGENES ECOGRÁFICAS, MEDIANTE EL USO DE EXPLORACIÓN ABDOMINAL RÁPIDA (AFAST) EN ATÉLIDOS EN CAUTIVERIO”

Revisado Por:



Firmado electrónicamente por:

**DARWIN RAFAEL
VILLAMARIN
BARRAGAN**

Dr. Darwin Villamarín Barragan, Mg.

TUTOR

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

FECHA



Firmado electrónicamente por:

**MARCO OSWALDO
PEREZ SALINAS**

10-DICIEMBRE 2020

Ing. Marco Pérez Salinas, PhD.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



Firmado electrónicamente por:

**MARCO ANTONIO
ROSERO
PENAHERRERA**

10-DICIEMBRE 2020

Dr. Marco Rosero Peñaherrera, Mg.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



Firmado electrónicamente por:

**DIANA FERNANDA
AVILES ESQUIVEL**

10-DICIEMBRE 2020

Dra. Diana Avilés Esquivel, PhD

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

AGRADECIMIENTO

Agradezco de manera infinita a Dios por darme sabiduría, paciencia y constancia, a mis padres por estar siempre apoyándome de manera incondicional, a mi tutor Dr. Darwin Villamarín, asesores de tesis: Dra. Diana Avilés y Dr. Marco Rosero, a la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, a mis hermanos, a mi esposa y a mi hija por ser mi motor y mi inspiración, a todos los docentes que aportaron en cada ciclo lo necesario para formarme como profesional.

DEDICATORIA

Quiero dedicar la presente Tesis de manera especial a mis Padres (Marco Córdova y Marlene Rivadeneira), porque gracias a su ejemplo y esfuerzo logré culminar uno más de mis objetivos, a mis familiares que en el transcurso de este arduo trabajo me ayudaron y me estrecharon su mano cuando más lo necesitaba, a mi pequeña Vicky y a mi esposa que con sus ocurrencias me dieron ánimo para trabajar en la investigación, a mis hermanos ejemplos de abnegación y a cada una de las personas que aportaron de alguna manera con un granito de arena para construir este gran sueño.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido	
APROBACIÓN	ii
DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPÍTULO I	15
MARCO TEÓRICO	15
1.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	15
1.2. OBJETIVOS	20
1.2.1. OBJETIVO GENERAL	20
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
CAPÍTULO II	21
METODOLOGÍA	21
2.1. Ubicación del Experimento	21
2.2. Localización del Área de Estudio	21
2.3. Materiales	22
2.3.1. Unidad de Análisis	22
2.3.2. Equipos	22
2.3.3. Materiales de campo	22
2.3.4. Anestésico	23
2.3.5. Materiales de escritorio	23
2.4. Métodos	23
2.4.1. Selección de animales	23
2.4.2. Captura y sedación	24
2.4.3. Valoración clínica	25
2.4.4. Toma de imágenes ecográficas	27

2.4.5. Técnica AFAST	27
CAPÍTULO III.....	29
Resultados.....	29
3.1. Determinación de cuadrantes.....	29
3.1.1. Incidencias para protocolo AFAST	29
3.1.1.1. Incidencia diafragmática-hepática (DH).....	29
3.1.1.2. Incidencia esplénica-renal (SR).....	30
3.1.1.2. Incidencia cistocólica (CC)	30
3.1.1.3. Incidencia hepática-renal (HR).....	31
3.2. CARACTERIZACION DE IMÁGENES DEL AFAST	32
Discusión	41
VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS	42
CAPÍTULO IV	43
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	43
4.1. Conclusiones	43
4.2. Recomendaciones	43
BIBLIOGRAFÍA.....	43
ANEXOS	46

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Protocolo AFAST.....	27
Gráfico 2. Corte longitudinal con transductor microconvexo	28
Gráfico 3. Digitalización de imagen DH	32
Gráfico 4. Digitalización de imagen ecográfica de incidencia DH	32
Gráfico 5. Digitalización de imagen ecográfica de incidencia DH	33
Gráfico 6. Digitalización de incidencia ecográfica CC	33
Gráfico 7. Digitalización de incidencia ecográfica CC.....	34
Gráfico 8. Digitalización de imagen ecográfica en incidencia HR	34
Gráfico 9. Digitalización de imagen ecográfica de riñón izquierdo	35
Gráfico 10. Digitalización de imagen de vesícula biliar.....	35
Gráfico 11. Digitalización de imagen hepática.....	36
Gráfico 12. Digitalización de imagen ecográfica de estómago	36

Índice de imágenes

Imagen 1. Captura mediante red en jaula de contención.....	24
Imagen 2. Colocación del espécimen en la jaula móvil	25
Imagen 3. Exploración clínica.....	25
Imagen 4. División anatómica abdominal y la ubicación específica del transductor en cada uno de los cuadrantes para realizar AFAST.....	27
Imagen 5. Posicionamiento incidencia (HD).....	29
Imagen 6. Corte longitudinal incidencia (HD)	29
Imagen 7. Posicionamiento transductor incidencia (SR).....	30
Imagen 8. Corte longitudinal incidencia (SR).....	30
Imagen 9. Posicionamiento transductor incidencia (CC).....	31
Imagen 10. Corte longitudinal incidencia (CC)	31
Imagen 11. Posicionamiento transductor microconvex (HR).....	31
Imagen 12. Corte longitudinal incidencia (HR)	31
Imagen 13. Incidencia DH.....	32
Imagen 14. Incidencia DH.....	32
Imagen 15. Incidencia DH.....	33
Imagen 16 Imagen ecográfica de Incidencia cistocólica (CC).....	33
Imagen 17. Incidencia CC.....	34
Imagen 18. Incidencia HR.....	34
Imagen 19. valoración ecográfica del riñón izquierdo.....	35
Imagen 20. valoración ecográfica de la vesícula biliar.....	35
Imagen 21. Valoración ecográfica del hígado.....	36
Imagen 22. Valoración ecográfica del estómago.....	36

Índice de tablas

Tabla 1. Constantes fisiológicas de los especímenes en estudio	26
Tabla 2. Características ultrasonografías: topografía, márgenes, forma, ecotextura y ecogenicidad de los órganos abdominales de 15 ejemplares de Ateles (<i>Lagothrix lagotricha</i> y <i>Ateles belzebuth</i>) en cautiverio en la provincia de Pastaza	37
Tabla 3. Dimensiones ultrasonográficas de los órganos abdominales en 15 ejemplares de Atélidos (<i>Lagothrix lagotricha</i> y <i>Ateles belzebuth</i>) en cautiverio en la provincia de Pastaza.	39
Tabla 4. Análisis comparativo de dimensiones ecográficas de estómago riñones y vejiga del género <i>Lagothrix lagotricha</i> y <i>Ateles belzebuth</i>	40

RESUMEN

Se caracterizaron imágenes ecográficas en 15 Atélidos de los géneros *Lagothrix lagotricha* y *Ateles belzebuth* mediante (AFAST) en cautiverio de centros de Rescate y Zoológicos de la provincia de Pastaza: Zoológico Tarqui, Reserva Ecológica Yanacocha y Merazonia, los primates fueron sedados con tiletamina/zolacepam (8 mg/kg) por vía intramuscular, se utilizó un ecógrafo a6v® con transductor microconvex con frecuencias entre 4 y 12 Mhz, se determinaron cuadrantes ecográficos correspondientes a la especie para el examen AFAST: incidencia diafragmática-hepática (DH) ubicada en la línea media de la región retroxifoidea, incidencia esplénica-renal (SR) ubicada en el hipocondrio izquierdo, incidencia cistocólica (CC) ubicada en la región prepúbica localizada en el hipogastrio justo en la línea media caudal y la incidencia hepática-renal (HR) ubicada en el hipocondrio derecho; el análisis comparativo de imágenes entre los dos géneros mostró patrones ecográficos de órganos abdominales (hígado, bazo, riñones y vejiga) y características de forma, topografía y ecotextura similares entre las dos especies; además se determinó la anatomía topográfica y la anatomía normal de los principales órganos abdominales: Hígado, ubicado en la región xifoidea de contorno regular con tejido compacto uniforme; bazo, ubicado entre la región umbilical y flanco izquierdo en el mesogastrio con capsula hiperecogénica delgada con forma fusiforme normal; riñones, ubicados en el hipocondrio derecho e izquierdo correspondientemente en el epigastrio, poseen márgenes definidos con capsula hiperecogénica continua de forma normal ovalada alargada y vejiga urinaria ubicada en la región prepúbica, de pared delgada ecogénica de contorno liso con forma ovoide normal; al realizar el análisis comparativo entre los dos géneros en estudio hubo similitud en ecogenicidad y anatomía topográfica; además el protocolo AFAST permitió realizar una digitalización para orientación anatómica de las estructuras observadas en las imágenes obtenidas constituyéndose en una guía importante de consulta para médicos y estudiantes de Medicina Veterinaria.

Palabras clave: AFAST, *Ateles*, *Lagothrix*, ecogenicidad, anatomía topográfica

ABSTRACT

Ultrasound images were characterized in 15 Atélids of the genera *Lagothrix lagotricha* and *Ateles belzebuth* using (AFAST) in captivity from Rescue centers and Zoos in the province of Pastaza: Tarqui Zoo, Yanacocha and Merazonia Ecological Reserve, the primates were sedated with tiletamine / zolacepam (8 mg / kg) intramuscularly, an a6v® ultrasound machine with a microconvex transducer was used with frequencies between 4 and 12 Mhz, echographic quadrants corresponding to the species were determined for the AFAST examination: diaphragmatic-hepatic incidence (DH) located in the midline of the retroxiphoid region, splenic-renal incidence (SR) located in the left hypochondrium, cystocolic incidence (CC) located in the prepubic region located in the hypogastrium just in the caudal midline and the hepatic-renal incidence (HR) located in the right hypochondrium; The comparative analysis of images between the two genera showed ultrasound patterns of abdominal organs (liver, spleen, kidneys and bladder) and similar characteristics of shape, topography and ecotexture between the two species; In addition, the topographic anatomy and the normal anatomy of the main abdominal organs were determined: Liver, located in the xiphoid region of regular contour with uniform compact tissue; spleen, located between the umbilical region and the left flank in the mesogastrium with a thin hyperechoic capsule with a normal fusiform shape; Kidneys, located in the right and left hypochondrium correspondingly in the epigastrium, have defined margins with a continuous hyperechogenic capsule of a normal elongated oval shape and a urinary bladder located in the prepubic region, with an echogenic thin wall of smooth contour with a normal ovoid shape; When performing the comparative analysis between the two genders under study, there was similarity in echogenicity and topographic anatomy; In addition, the AFAST protocol allowed a digitalization for anatomical orientation of the structures observed in the images obtained, becoming an important reference guide for doctors and students of Veterinary Medicine.

Keys words: AFAST, *Ateles*, *Lagothrix*, echogenicity, topographic anatomy.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

La ecografía es una prueba complementaria no invasiva de diagnóstico indispensable en la clínica de pequeños animales, desde la introducción de esta técnica hace algunos años hasta la actualidad ha mejorado significativamente la preparación de Médicos Veterinarios en el área y existe la disponibilidad de nuevos equipos inclusive portátiles que han permitido el desarrollo de esta técnica de diagnóstico, la misma que sirve para la identificación de normalidad o caracterización morfológica en nuevas especies así como cualquier patología que provoque deformación, translocación y degeneración orgánica. El AFAST (Abdominal Focused Assessment with Sonography for Trauma) permite la valoración en forma rápida y eficiente de la integridad en ciertos órganos abdominales y evidenciar si existe o no presencia de patologías o líquido libre en cavidad, por medio de esta técnica el abdomen se divide en 4 cuadrantes (cisto - cólico, renal izquierdo y derecho y hepato - diafragmático) (Morales et al., 2015).

En el Zoológico del Patronato del Parque las Leyendas en Lima se evaluaron 31 ejemplares de *Sapajus Macrocephalus* (Mono machín de cabeza grande) se trabajaron con 18 hembras y 13 machos castrados, y se usó un equipo ultrasonográfico ESAOTE-MyLab One Vet con transductor convexo, de 4-9 MHz; mediante el cual se obtuvieron imágenes ultrasonográficas de los órganos abdominales, los mismos que resultaron ser semejantes a los descritos en el perro, gato y humano (Cano, 2016).

En los zoológicos del Patronato del Parque de las Leyendas y La Granja Villa en Lima se realizó un estudio con 12 especímenes en cautiverio de *Alouatta seniculus* (Coto mono), 7 adultos (4 machos y 3 hembras) y 5 juveniles (3 machos y 2 hembras), para ello se empleó los equipos ecográficos Esaote, modelos My Lab One Vet y My Lab Gamm con transductores microconvexo, 4-9 MHz; y transductor lineal, 3-13 MHz,

luego de analizar las imágenes ecográficas se concluyó que los órganos abdominales son similares a la anatomía de perros y gatos, a excepción del bazo que se ubica más dorso-medial y profundo y el cuerpo del útero que se puede identificar sin que la hembra esté en celo o en estado de preñez (Motta 2017).

En el Centro de Ciencias Agrarias (CCA) en la Universidad Federal de Piauí (UFPI), Brasil, se estudiaron 15 agutíes de entre 2 y 3 años de edad, entre ellos 8 machos y 7 hembras, se caracterizaron los órganos abdominales de agutíes por barrido B y ecografía Doppler, lo que permitió identificar el tamaño, la forma, ecogenicidad y ecotextura de los componentes anatómicos, y también se establecieron valores de referencia para la red de vasos y el flujo sanguíneo (Pessoa et al. 2018).

El Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de São Paulo realizó un análisis ecográfico para describir normalidad de la anatomía abdominal, en el cual se utilizó 10 capuchinos marrones, en los que se analizó vejiga urinaria, parte del útero, pared de colon descendente, aorta, vena cava caudal y vena ilíaca derecha, hígado, vesícula biliar y vasos hepáticos, en la exploración renal se observó las diferencias de ecogenicidad entre la pelvis y el seno renal, así como la relación cortical-medular, también se caracterizó diferencias significativas entre el riñón izquierdo y el derecho, concluyendo que el examen por ultrasonido se considera una técnica eficiente, no invasiva, rápida y repetible que proporciona datos útiles para médicos y cirujanos dedicado a la medicina de animales salvajes (Alves et al. 2007).

En la Universidad de la Salle, Facultad de Ciencias Agropecuarias se realizó un estudio de aproximación a la exploración ecográfica abdominal en primates de la especie *Saguinus leucopus*, con el objetivo de describir un procedimiento de exploración ecográfica abdominal en primates de esta especie, en el cual se utilizó 24 individuos, analizados con un ecógrafo Esaote My Lab Five Vet con transductor microconvex de 8 Mhz, en el cual se concluyó que las imágenes ecográficas obtenidas en los individuos de este estudio y su descripción detallada, pueden ser una referencia importante en

exploraciones ecográficas realizadas en centros de fauna silvestre que cuenten con servicio de ecografía (Aguirre, 2015).

La Universidad de Pensilvania, realizó un estudio para establecer parámetros de tamaño normal de los órganos abdominales, para ello se trabajó con 20 monos (*Chlorocebus sabaesus*), 10 machos sexualmente activos y 10 hembras no grávidas, clínicamente normales, criados en cautiverio de entre 5 a 12 años de edad. Todos los monos estaban con 12 horas de ayuno. Para la ecografía abdominal se utilizó un transductor de matriz lineal de 18 MHz y un transductor curvilíneo de 8.0 MHz para medir la longitud del riñón sagital en 2 monos machos cuyos riñones eran demasiado largos, el hígado se identificó en todos los monos, la pared de la vesícula biliar parecía hiperecoica en el 90% de los individuos, el bazo se identificó craneal o caudal al último arco costal izquierdo, la corteza renal izquierda era hiperecoica a isoecoica al bazo y la corteza renal derecha era hiperecoica a isoecoica, al hígado en todos los monos, además en glándulas suprarrenales se detectó una clara diferenciación corticomedular en el 70% de las glándulas suprarrenales izquierdas y el 45% de las derechas, siendo la corteza hipoecoica constante hacia la médula (Amory et al. 2013).

Se realizó un estudio en la Universidad Estatal de Sao Paulo cuyo objetivo fue describir la ecoanatomía ultrasonografía normal del hígado, la vesícula biliar, el estómago y el tracto urinario en monos de la especie *Alouatta fusca*, para ello se utilizó 6 monos aulladores marrones adultos sanos, al realizar la ecografía los resultados datan una corteza renal era isoecoica al bazo e isoecoica o hiperecoica al hígado, el hígado mostró una ecotextura hipoeocogénica homogénea (Sartor et al. 2017).

Una investigación realizada en la Universidad de Pretoria en Sudáfrica, en la cual se evalúa la ecoanatomía normal del abdomen del tití común, para ello se utilizó 17 titíes machos adultos y hembras no grávidas, entre 1,5 a 9 años de edad. Los titíes estuvieron en ayunas 12 horas antes de la ecografía. Éstos animales para la investigación fueron anestesiados con isoflurano, y una vez realizado el eco, se obtuvieron los siguientes

resultados, el bazo era el órgano menos ecogénico, el hígado ecogénico medio y la corteza renal fue hiperecoica, en cuanto a los lóbulos derechos del hígado se extienden caudalmente lejos más allá del arco costal (Takeshita et al. 2011).

Se realizó un estudio prospectivo en la Universidad de Calgary Comité de Cuidado Animal, cuyo objetivo fue realizar ecografías AFAST y TFAST en 82 perros y 18 gatos no traumatizados, pero de emergencia, una vez realizada la ecografía abdominal se determinó que el 48% de los pacientes presentaba líquido abdominal libre, de los cuales el 20% fue exudado séptico, el otro 20% fue exudado no séptico y el restante trasudado. Concluyendo que la ecografía abdominal es una herramienta eficaz para poder determinar mediante abdominocentesis la presencia de líquido lo que nos llevaría a la estabilización del paciente y posterior tratamiento (McMurray et al. 2016).

En el artículo de revisión realizado por (Díez Bru, 1992) detalla los principios básicos de la ecografía en pequeños animales, refiriéndose como una metodología no invasiva y que no utiliza radiaciones ionizantes, convirtiéndose en una herramienta apta y muy útil en el desempeño veterinario como lo manifiesta el autor; en el cual detalla un trabajo basado en las bases físicas y las condiciones prácticas de la ecografía como método de diagnóstico en pequeños animales, al ecografía manifiesta sus imágenes a través de dos modos A, B y M el cual detallan la magnitud, brillo y movimiento respectivamente; en el cual el tipo de transductor como la frecuencia dependerán del tamaño del animal y del órgano a ser explorado; el autor manifiesta que el patrón ecográfico observado en los diferentes órganos se clasifican en tres: hiperecogénico, hipoecogénico y anecogénico, sin dejar a un lado el manejo de los artefactos que podrían presentarse como imágenes reales de estructuras así: sombra acústica, sombra lateral, etc; el ayuno pertinente recomienda el investigador de 12 a 24 horas para evitar gas en el tracto gastrointestinal como orina en la vejiga que impida observar de manera adecuada el abdomen caudal.

La investigación recabada por (Díez 1992) muestra información de la metodología utilizada en la incidencia ecográfica utilizada en la exploración del abdomen de los

pequeños animales, el cual refiere que se puede comenzar por cualquier área, siempre y cuando se evalúan el 100% de los órganos, el artículo de revisión muestra que algunos investigadores comienzan el examen por el abdomen craneal evaluando el hígado; otros comienzan por el abdomen caudal con vejiga, en el caso del procedimiento analizado que recomiendan de caudal a craneal, valorando en primer lugar la vejiga, a continuación, si es macho, la próstata; si es hembra el aparato genital femenino, después riñón izquierdo, para pasar después a bazo, estómago, hígado y riñón derecho y por último, se explora la zona central del abdomen de los pequeños animales.

La investigación realizada por (Perales 2019) detalla sobre los protocolos de emergencias quirúrgicas en donde el uso del ultrasonido se ha convertido en hoy día como una herramienta importante de valoración diagnóstica en pequeños animales, como de vida silvestre, brindando respuestas inmediatas en el manejo de urgencias, en el cual los animales presentarían mayor posibilidades de vida por el actuar inmediato del clínico, además sin olvidar que la monitorización garantiza las diferentes circunstancias del funcionamiento fisiológico de los animales.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

- Caracterizar imágenes ecográficas, mediante el uso de exploración abdominal rápida (AFAST) en Atélidos en cautiverio.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los cuadrantes ecográficos abdominales mediante la aplicación del transductor para la obtención adecuada de imágenes básicas de AFAST.
- Realizar un análisis comparativo de imágenes obtenidas en los diferentes cuadrantes entre los géneros *Lagothrix lagotricha* y *Ateles belzebuth* en cautiverio para estandarizar el protocolo AFAST en primates.
- Determinar la anatomía topográfica e imagen normal de los principales órganos abdominales: hígado, bazo, riñones y vejiga mediante ecográfica rápida AFAST en Atélidos de los géneros *Lagothrix lagotricha* y *Ateles belzebuth* en cautiverio.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Ubicación del Experimento

La presente investigación se realizó en los centros de Rescate y Zoológicos de la provincia de Pastaza: Zoológico Tarqui, Reserva privada Ecológica Yanacocha y Merazonia Wildlife Rescue and Rehabilitación Center.

2.2. Localización del Área de Estudio

Zoológico Tarqui: está ubicado en la parroquia Tarqui en la provincia de Pastaza, a 936msnm, con un clima lluvioso tropical de 20 °C aproximadamente, coordenadas UTM 17M0166156,9831522.

Reserva privada Ecológica Yanacocha: está ubicado en el km 3 en la vía Puya – Tena en el barrio las Américas, parroquia Puyo, Cantón Pastaza, Provincia de Pastaza a 959msnm, con un ambiente húmedo y temperatura ambiental promedio de 20 °C, coordenadas UTM 18M0167492,9838316.

Merazonia Wildlife Rescue and Rehabilitación Center: está ubicado en la provincia de Pastaza, Cantón Mera a 1321msnm, posee un clima húmedo tropical con una temperatura ambiente entre 20 y 22 °C, coordenadas UTM 17M0820398,9842665.

Coinciden los 3 centros de rescate en las condiciones de temperatura ambiente, humedad, altitud y la variación climática lluviosa típica de la región Oriental del país.

2.3. Materiales

2.3.1. Unidad de Análisis

15 primates del nuevo mundo de los géneros *Lagothrix lagotricha* y *Ateles belzebuth*.

2.3.2. Equipos

- ✓ Eco A6v®, transductores microconvex, frecuencias de 4 a 12 Mhz.
- ✓ Oxímetro de pulso
- ✓ Rasuradora Andis Ultra Edge
- ✓ Fonendoscopio.
- ✓ Termómetro.

2.3.3. Materiales de campo

- ✓ Cámara digital
- ✓ Guantes de látex
- ✓ Termómetro
- ✓ Cuchilla #40
- ✓ Guantes de cuero
- ✓ Red de captura
- ✓ Fichas de identificación para examen clínico
- ✓ Jeringuillas de 3 ml
- ✓ Jeringuillas de insulina
- ✓ Algodón
- ✓ Overol
- ✓ Botas de caucho
- ✓ Mascarillas

- ✓ Gel de eco
- ✓ Gasas
- ✓ Solución estéril
- ✓ Manta térmica

2.3.4. Anestésico

- ✓ tiletamina/zolacepam

2.3.5. Materiales de escritorio

- ✓ Cuaderno de apuntes
- ✓ Esferos negro y azul

2.4. Métodos

2.4.1. Selección de animales

Del total de la población de primates del género *Lagothrix lagotricha* y *Ateles belzebuth*, de los centros de rescate: Zoológico Tarqui, Reserva privada Ecológica Yanacocha y Merazonia Wildlife Rescue and Rehabilitación Center, se realizó el estudio en 15 animales que estaban en condiciones para ser sometidos a sedación y anestesia, hembras gestantes y recién nacidos no formaron parte del estudio por motivos anatomofisiológicos y efectos farmacológicos de la sedación, todos los pacientes fueron sometidos a un proceso de ayuno previo a la evaluación ecográfica. Se suspendió la alimentación de la mañana y fueron colocados en jaulas de manejo para la posterior captura.

2.4.2. Captura y sedación

Se utilizó una red de captura dentro de la jaula de manejo para su inmovilización física (Imagen 1), posteriormente se los colocó en una jaula móvil y fueron trasladados hasta la clínica de cada uno de los centros de rescate, se realizó el peaje de cada uno de los especímenes en estudio en una balanza digital teniendo en cuenta el peso de la jaula móvil y se procedió a la contención química por vía intramuscular de tiletamina/zolacepam a una dosis de 8mg/kg (Imagen 2), posterior a esto fueron ubicados en la mesa de manejo para su evaluación ecográfica.

Imagen 1. Captura mediante red en jaula de contención



Imagen 2. Colocación del espécimen en la jaula móvil



2.4.3. Valoración clínica

Se realizó el examen clínico general a cada uno de los animales, tomándose los siguientes datos: grupo etario considerado juvenil hasta 4 años y adulto desde 5 hasta 10 años, y constantes fisiológicas como: frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura rectal (Imagen 3).

Imagen 3. Exploración clínica



Tabla 1. Constantes fisiológicas de los especímenes en estudio.

ESPÉCIMEN	EDAD	ESTADIS TICO	EDAD	PESO (kg)	FC	FR	TEMP (°C)
<i>Lagothrix lagotricha</i>	Adultos	001	ADULTO > 9 AÑOS	5,4	192	48	36
		002	ADULTO > 7 AÑOS	9,25	140	48	39,9
		003	ADULTO > 5 AÑOS	4,5	110	42	34,2
		004	ADULTO > 6 AÑOS	4,7	186	32	38,4
		005	ADULTO > 5 AÑOS	6,55	178	82	38,4
		006	ADULTO > 5 AÑOS	5,7	184	56	38,6
	Juveniles	007	JUVENIL	4,05	140	44	38
		008	JUVENIL	4,69	140	36	37,4
		009	ADULTO > 8 AÑOS	8	148	42	39,8
<i>Ateles belzebuth</i>	Adultos	010	ADULTO > 5 AÑOS	6,2	148	40	36,1
		011	ADULTO > 6 AÑOS	5,5	192	40	39,2
		012	ADULTO > 9 AÑOS	6,04	136	36	37,7
		013	ADULTO > 5	4,6	184	52	39,1
	Juveniles	014	JUVENIL	2,9	152	42	37,1
		015	JUVENIL	4,15	180	48	38,3

Fuente: el autor

2.4.4. Toma de imágenes ecográficas

Se procedió a la toma de imágenes ecográficas mediante el uso del ecógrafo a6v® con transductor microconvex con frecuencias entre 4 y 12 Mhz en los primates *Lagothrix lagotricha* y *Ateles belzebuth*, los animales fueron ubicados en decúbito dorsal en una mesa de exploración, protegida con aislante térmico, además se realizó tricotomía amplia de la región abdominal y posteriormente se retiraron residuos de la superficie mediante gasa estéril humedecida con solución fisiológica.

2.4.5. Técnica AFAST

Se realizó la técnica AFAST de manera ordenada siguiendo el sentido horario según se describe a continuación:

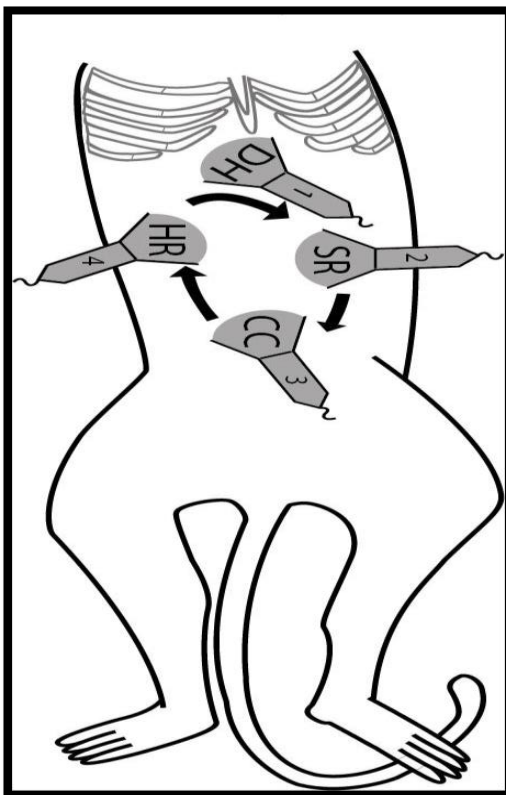
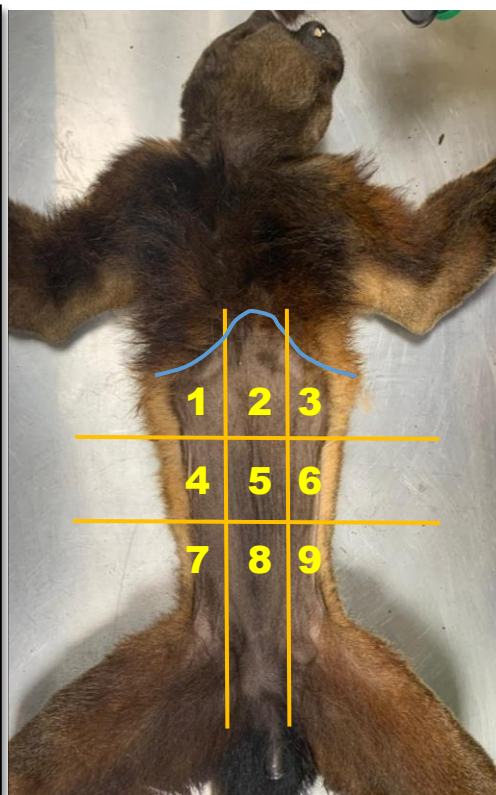


Gráfico 1. Protocolo AFAST

El protocolo para realizar el AFAST de 4 puntos decúbito dorsal comienza con la incidencia diafragma-hepática (DH), esplénica-renal (SR), cistocólica (CC), y finaliza con la incidencia hepática-renal (HR), las numeraciones en los transductores digitalizados muestran el orden junto con las flechas en sentido horario respectivamente.



Regiones:

1.Hipocondrio derecho

2.Xifoidea

3.Hipocondrio izquierdo

4.Flanco derecho

5.Umbilical

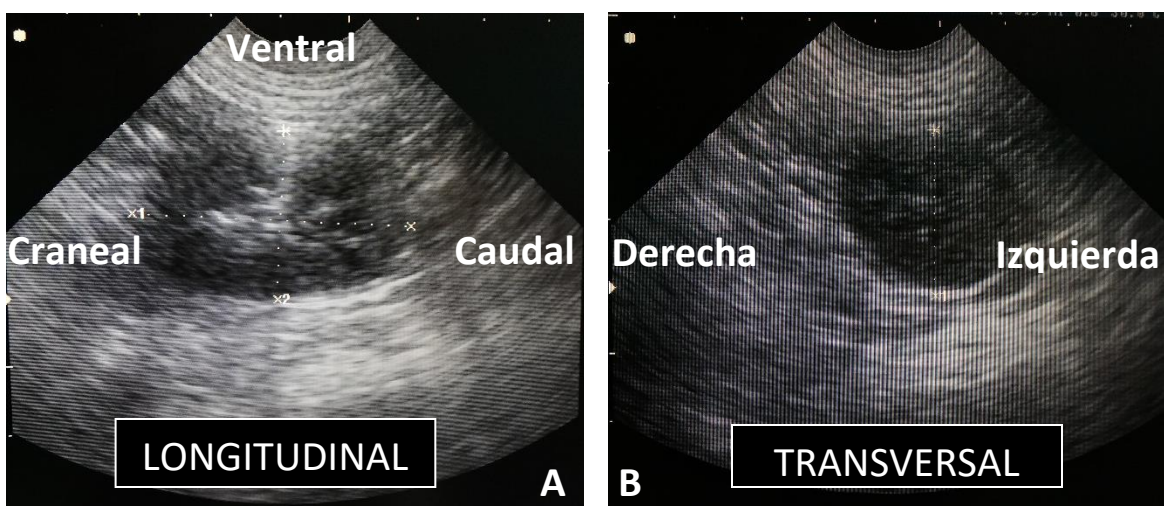
6.Flanco izquierdo

7.Inguinal derecha

Imagen 4. División anatómica abdominal por regiones.

Con el paciente correctamente sedado se procedió a la aplicación del protocolo ecográfico (AFAST), se determinaron los cuadrantes y se obtuvieron las imágenes principales para cada especie, manteniendo la orientación del marcador o la muesca del transductor hacia la cabeza del paciente para obtener imágenes en cortes longitudinal y sagital, y con la muesca hacia la derecha se obtuvo imágenes en cortes transversales de los diferentes órganos siguiendo el protocolo en otras especies según lo detalla la siguiente imagen:

Gráfico 2. Corte longitudinal con transductor microconvex.



A) corte longitudinal con transductor micro convexo, dirección de la muesca del transductor para obtener el corte longitudinal en posición de cubito dorsal. B) corte transversal con transductor micro convexo, dirección del transductor girado hacia la izquierda en sentido antihorario desde un corte longitudinal hacia craneal para pasar de un plano longitudinal a un plano transversal.

CAPÍTULO III

Resultados

3.1. Determinación de cuadrantes

3.1.1. Incidencias para protocolo AFAST

Se determinaron las incidencias del AFAST para primates del nuevo mundo *Lagothrix lagotricha* y *Ateles belzebuth*.

3.1.1.1. Incidencia diafragmática-hepática (DH)

Para esta incidencia se colocó el transductor microconvex con una angulación de 45 grados en la línea media de la región retroxifoidea, se observó la interfaz del diafragma, hígado, vesícula biliar e inclusive el artefacto de espejo hepático, lo cual coincide con el estudio realizado por (Lisciandro, 2016) que confirmó la importancia de la técnica para evaluar los órganos mencionados anteriormente y sobre todo evaluó la interfaz de la integridad hepato-diafragmática.



Imagen 5. Posicionamiento incidencia (HD)



Imagen 6. Corte longitudinal incidencia (HD)

3.1.1.2. Incidencia esplénica-renal (SR)

Para esta incidencia se colocó el transductor microconvex en el hipocondrio izquierdo, se observó los polos craneal y caudal del riñón izquierdo que son las zonas en las que se evidencia la presencia de líquido libre si este existiera según (Lisciandro, 2016), para poder observar el bazo fue necesario realizar un abaniquo tanto hacia el plano proximal como el plano lateral.



Imagen 7. Posicionamiento transductor incidencia (SR) **Imagen 8.** Corte longitudinal incidencia (SR)

3.1.1.2. Incidencia cistocólica (CC)

Para esta incidencia se colocó el transductor microconvex en la región prepúbica localizada en el hipogastrio justo en la línea media caudal, se observó vejiga urinaria y posterior a esto se realizó un barrido hacia lateral y craneal para identificar estructuras cercanas, principalmente la interfaz con el colon, la misma que presentó el artefacto de reverberación típico de una asa intestinal conteniendo gas, similar a lo descrito por (Lisciandro, 2016).



Imagen 9. Posicionamiento transductor incidencia (CC)



Imagen 10. Corte longitudinal incidencia (CC)

3.1.1.3. Incidencia hepática-renal (HR)

Para esta incidencia se colocó el transductor microconvex en el hipocondrio derecho con la muesca mirando hacia craneal del paciente, se observó: riñón derecho y lóbulo hepático lateral (Imagen 12) zona en la que se puede observar la presencia de líquido libre si este existiera según lo descrito por (Lisciandro 2016).



Imagen 11. Posicionamiento transductor microconvex (HR)



Imagen 12. Corte longitudinal incidencia (HR)

3.2. CARACTERIZACION DE IMÁGENES DEL AFAST

Se caracterizaron las imágenes obtenidas mediante AFAST en forma directa y mediante barrido lateral y cráneo caudal las mismas que posteriormente se digitalizaron.

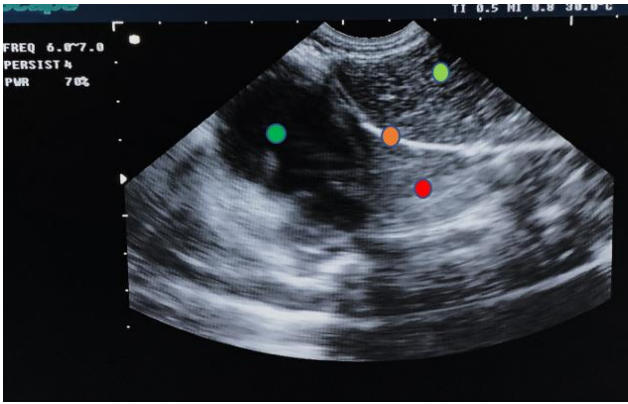


Imagen 13. Incidencia DH

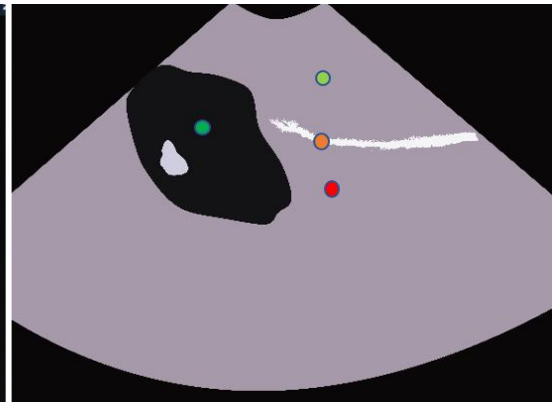


Gráfico 3. Digitalización de imagen DH

● Corazón ● Interfaz del diafragma ● Hígado ● Imagen de espejo hepático

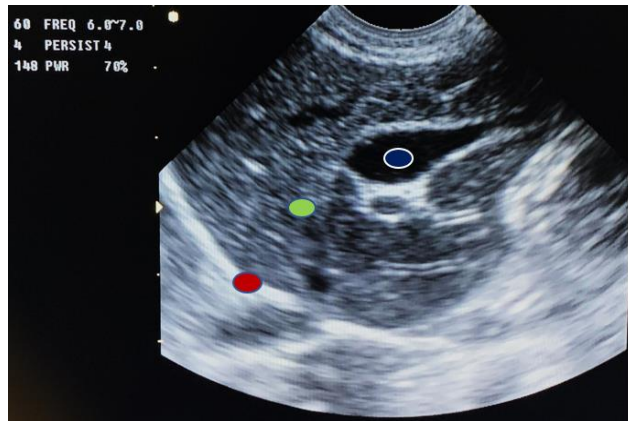


Imagen 14. Incidencia DH

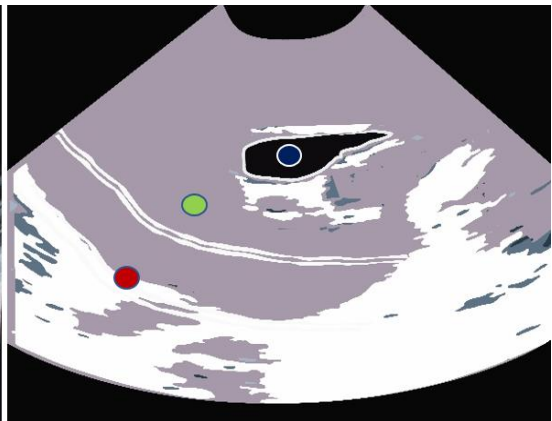


Gráfico 4. Digitalización de imagen ecográfica de incidencia DH

● Hígado ● Interfaz del diafragma ● Vesícula biliar

En los 15 Atélidos se observó la bifurcación intrahepática de la vena porta y la vena cava caudal, se observó el hígado normal con una estructura bastante homogénea, excepto por la presencia de la vesícula biliar y vasos intrahepáticos que son de ecogenicidad diferente, el bazo es normalmente hiperecogénico al hígado. Se observaron los márgenes hepáticos lisos, similar a lo descrito en caninos y felinos.

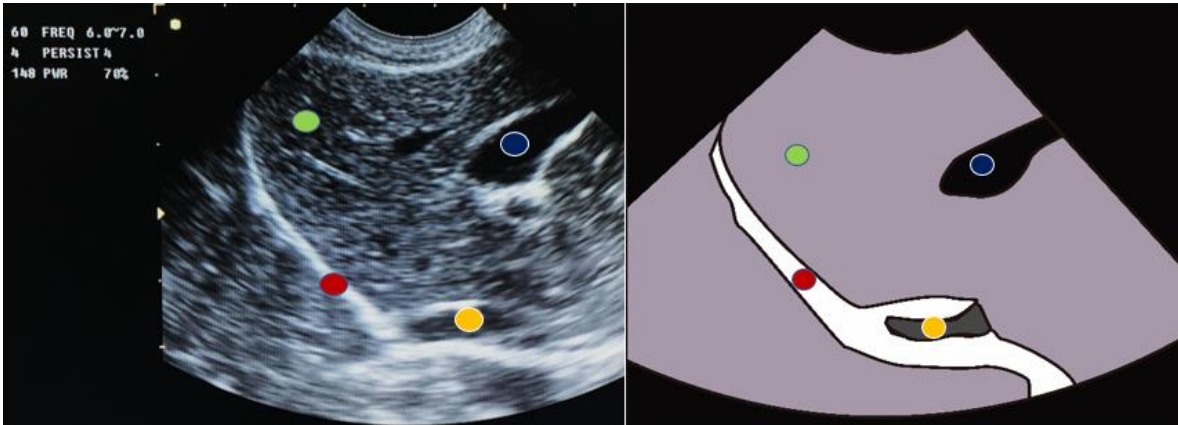


Imagen 15. Incidencia DH

Gráfico 5. Digitalización de imagen ecográfica de incidencia DH

● Hígado ● Interfaz del diafragma ● Vesícula biliar ● Vena cava caudal

Se realizó el procedimiento de barrido de craneal a caudal justo por debajo de la última costilla en Atélidos *Lagothrix* y *Ateles* obteniendo las siguientes imágenes: En los 15 Atélidos se observó un aspecto normal del hígado con el transductor ligeramente desplazado hacia la derecha y además podemos observar y determinar el diámetro de la VCC (vena cava caudal), importante para determinar estado de volemia en pacientes deshidratados o con enfermedad cardíaca, siendo la medida promedio para pacientes adultos 13,4 mm \pm 0.1mm en los 15 especímenes en estudio.

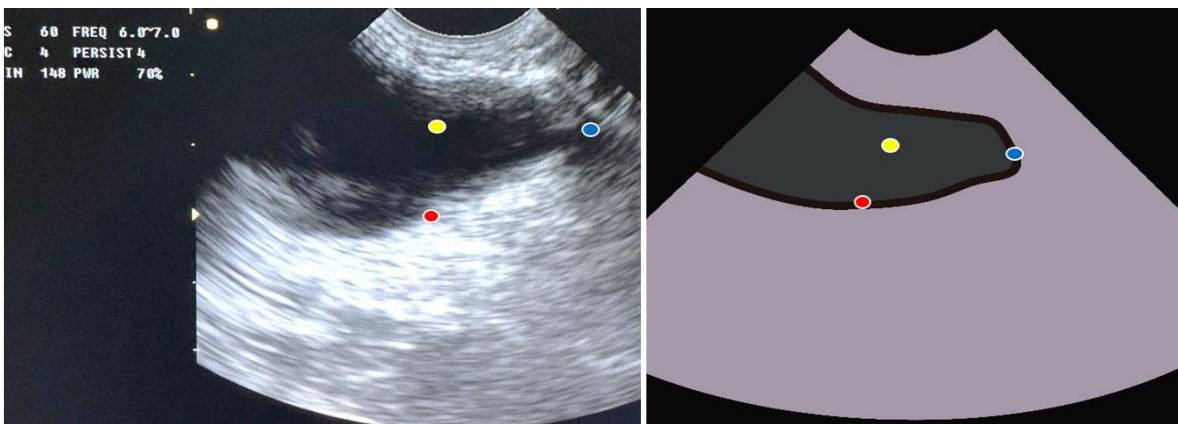


Imagen 16. Incidencia CC

Gráfico 6. Digitalización de incidencia ecográfica CC

● Vejiga ● Pared de la vejiga ● Uretra proximal

En los 15 Atélidos se observó una vejiga en forma ovoide en su corte longitudinal y circular en el transversal, el contenido vesical es anecoico, se observa una pared delgada y ecogénica, la pared es de contorno liso y regular presenta tres capas bien definidas (la mucosa y

submucosa se confunden en una única capa ecogénica, la muscular es hipoeogénica y la más externa corresponde a la serosa hipereogénica), la vejiga escasamente distendida no tiene valor diagnóstico. Se observó una imagen en cistocólico con aparente flexión de la pared se notó este efecto en pacientes con el colon con mayor contenido de heces fecales, mientras que en pacientes con el colon limpio no se observa, siendo este un artefacto que no representa patología vesical.

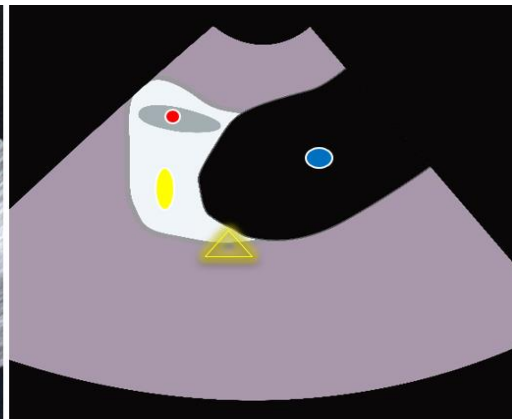
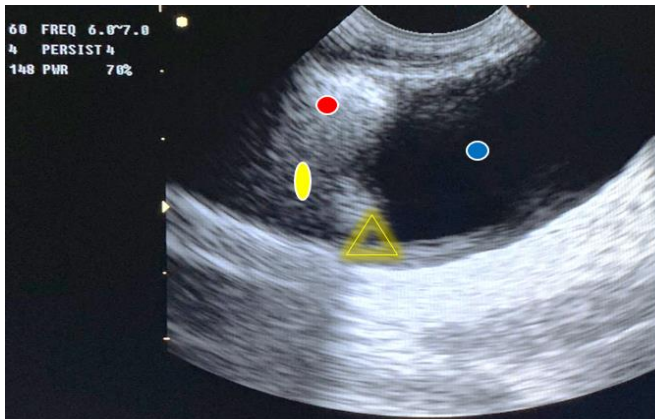


Imagen 17. Incidencia CC

Gráfico 7. Digitalización de incidencia ecográfica CC

● Vejiga Urinaria ● Colon ● Artefacto de reverberación

En los 15 atélidos se observó la vejiga, la interfaz con el colon la misma que presentó artefacto de reverberación típico de una aza intestinal conteniendo gas en el que también se puede identificar el triángulo anecóico típico para identificar el contenido de líquido en este cuadrante si este fuera el caso.

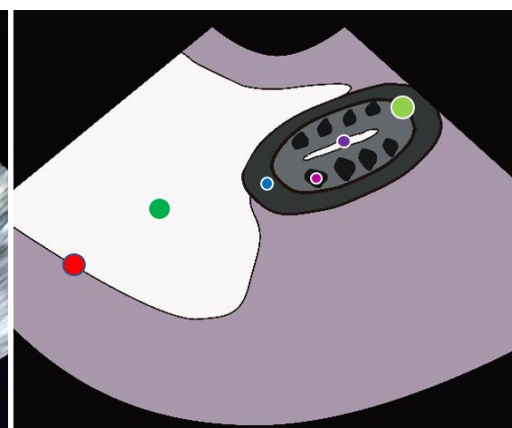
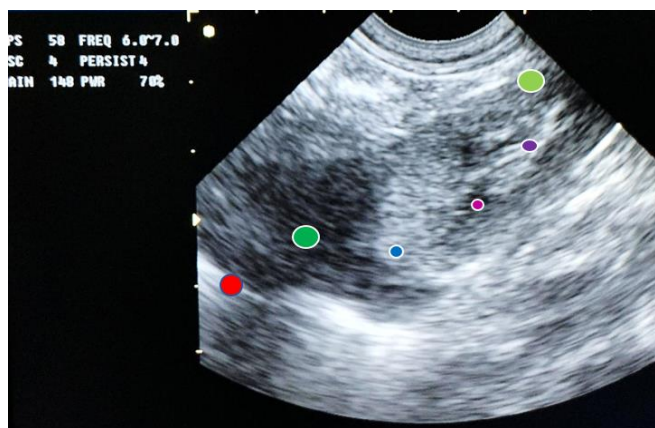


Imagen 18. Incidencia HR

Gráfico 8. Digitalización de imagen ecográfica en incidencia HR

● Hígado ● Riñón derecho: ● Pelvis ● Corteza ● Médula ● interfaz del diafragma

En los 15 Atélidos se observó el riñón izquierdo con su arquitectura corticomedular y ecogenicidad normal en relación al bazo, es de morfología ovalada alargado en el eje sagital, la corteza renal corresponde a la corona periférica, es finamente granular y se define claramente hipoecoica respecto al bazo y moderadamente hipoecoica (e incluso isoecoica) respecto al parénquima hepático., similar a lo descrito en caninos

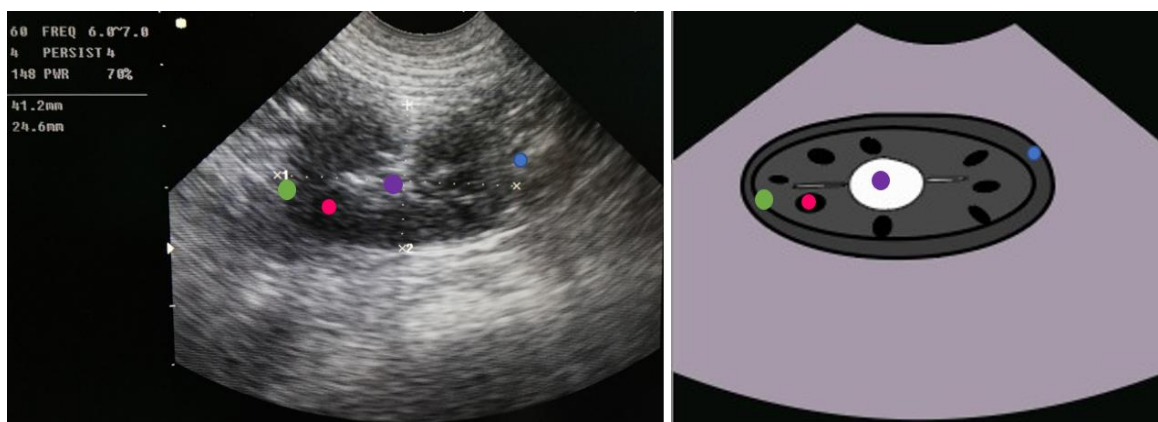


Imagen 19. valoración ecográfica del riñón izquierdo **Gráfico 9.** Digitalización de imagen ecográfica de riñón izquierdo

● Corteza renal ● Médula renal ● Pelvis renal ● Riñón izquierdo

Se observó claramente la estructura renal normal conformado en su membrana más externa por la corteza renal, hacia dentro la medula en cada uno de sus divertículos y en el centro la pelvis renal normal, estas estructuras bien diferenciadas.

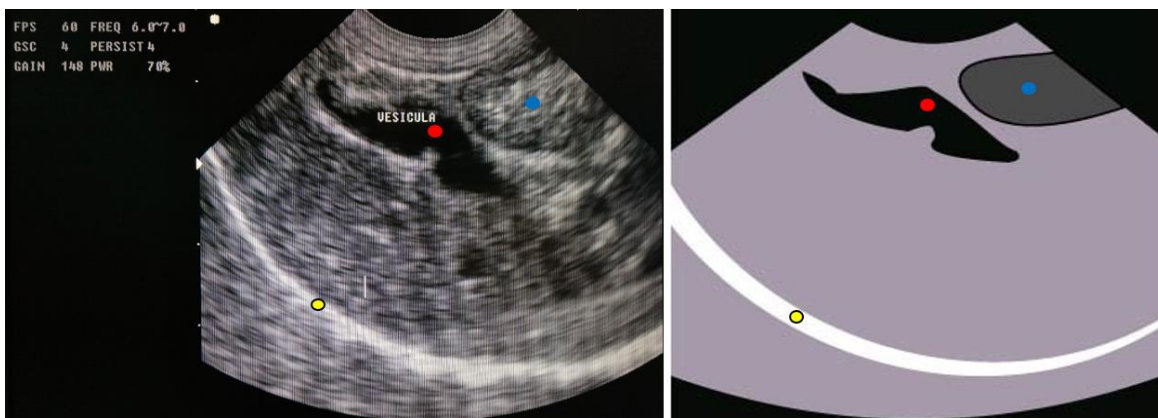


Imagen 20. Valoración ecográfica de vesícula biliar. **Gráfico 10.** Digitalización de imagen de vesícula biliar

● Interfaz del diafragma ● Vesícula biliar ● Estómago

En los 15 atélidos se observó una pared ecogénica delgada, su contenido es anecoico, no se identifican los conductos biliares intrahepáticos lo que es normal, en caninos la presencia

hiperecoica de pared de la vesícula biliar es anormal mientras que en los atélidos este hallazgo ecográfico es totalmente normal.

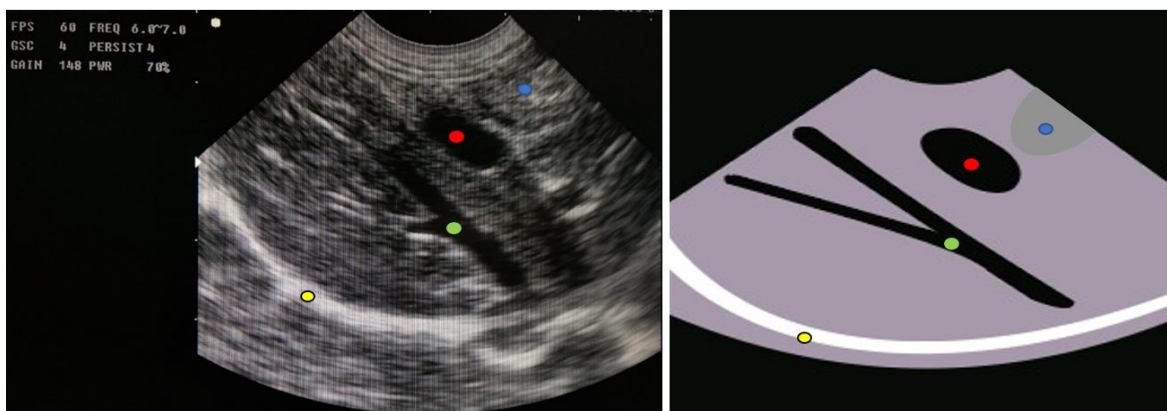


Imagen 21. Valoración ecográfica del hígado

Gráfico 11. Digitalización de imagen hepática

● Interfaz del diafragma ● Vesícula biliar ● Vena intrahepática ● Estómago

En la imagen normal del hígado se observó la bifurcación de la vena intrahepática, la vesícula biliar y más hacia caudal el estómago el cual se puede visualizar de manera completa y apropiada con una disminución de la angulación del transductor microconvex como se lo identifica a continuación.

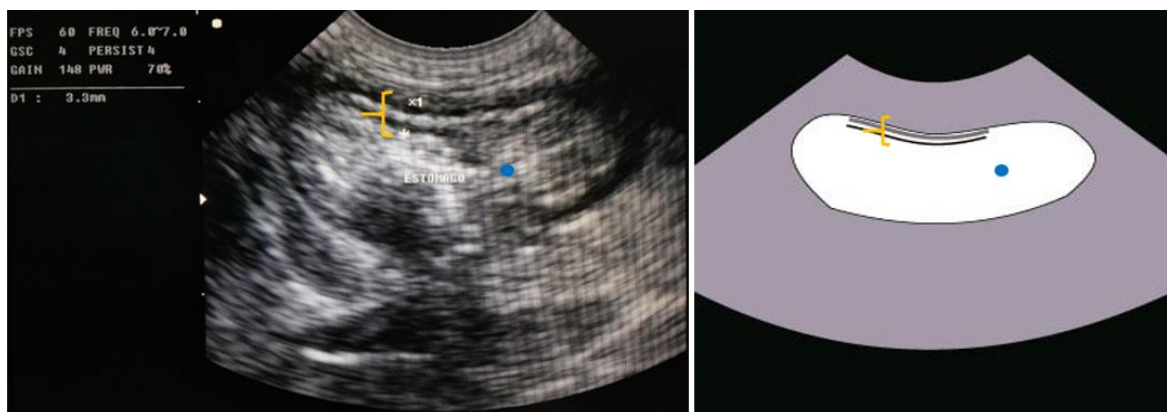


Imagen 22. Valoración ecográfica del estómago.

Gráfico 12. Digitalización de imagen ecográfica de estómago

● Estómago { Grosor de la pared el estómago

En los 15 atélidos se observó un estómago normalmente distendido con un patrón alimenticio y sus capas bien diferenciadas mucosa, submucosa, muscular y serosa respectivamente.

Tabla 2. Características ultrasonográficas: topografía, márgenes, forma, ecotextura y ecogenicidad de los órganos abdominales de 15 ejemplares de Ateles (*Lagothrix lagotricha* y *Ateles belzebuth*) en cautiverio en la provincia de Pastaza.

LAGOTHRIX LAGOTRICHIA Y ATELES BELZEBUTH						
Órgano	<i>Bazo</i>	<i>Estómago</i>	<i>Riñones</i>	<i>Hígado</i>	<i>Vesícula biliar</i>	<i>Vejiga</i>
Número	Único	Único	Doble	Único	Único	Único
Topografía	Entre la región umbilical y flanco izquierdo en mesogastri o. Paralelo a la parte caudal del estómago y adyacente al riñón izquierdo.	Caudal al hígado ocupa límite entre región xifoidea y umbilical, en epigastrio y mesogastr io.	Región del hipocondri o en el epigastrio. Riñón derecho ligeramente más craneal que el izquierdo.	Ocupa todo el abdomen craneal, caudal al diafragma, pero dentro de la arcada costillar región xifoidea en epigastrio.	Entre lóbulos del lado derecho del hígado.	Región pélvica en el hipogastrio
Márgenes	Continuos con cápsula hiperecogénica delgada	Continuos	Definidos con cápsula hiperecogénica continua.	Contornos regulares	Pared ecogénica definida.	Pared delgada y ecogénica, de contorno liso
Forma	Contorno general fusiforme, adyacente al riñón izquierdo es triangular	Sacular irregular, varía según el contenido	Ovalada alargada	Tejido compacto uniforme formado por sus lóbulos	Fusiforme	Ovoide en su corte longitudinal y circular en el transversal

Ecogenidad/ Ecotextura	Ecotextura homogénea, ecogenidad ligeramente reducida respecto a los riñones.	Pared con capas definidas y ecogenidad alternada similar a otras especies, contenido de gas.	Corteza renal con ecogenidad media de textura homogénea y granularidad media. La médula conformada con áreas anecoicas definidas homogéneas, pelvis renal ligeramente ecogénica respecto a la corteza.	Ecotextura de granularidad media homogénea. Vasos portales y hepáticos con pared isoecogénica e hiperecogénica respectivamente.	Pared delgada, con contenido hipocogénico, de forma sigmoidea con un conducto colédoco proximal de diámetro mayor al encontrado en otras especies.	Pared ecogénica con signo de multicapa alternada hiper ecogénica, con contenido anecoico con leve celularidad.
---------------------------	---	--	--	---	--	--

Fuente: el autor

Correspondiente a la tabla 2, al realizar un análisis comparativo de las imágenes ultrasonográficas obtenidas entre las especies *Lagothrix lagotricha* y *Ateles belzebuth* se observó que los cuadrantes *HD*, *SR*, *CC* y *HR* tienen similitud en las características topográficas, márgenes, forma, ecogenidad y ecotextura a la evaluación del protocolo AFAST (Abdominal Focused Assessment with Sonography for Trauma) utilizado; lo cual significa que todos los cuadrantes presentaron en la evaluación ecográfica similitudes en los órganos evaluados como riñones, vejiga, bazo, hígado y estómago entre las dos especies de primates del nuevo mundo estudiadas.

Tabla 3. Dimensiones ultrasonográficas de los órganos abdominales en 15 ejemplares de Atélidos (*Lagothrix lagothricha* y *Ateles belzebuth*) en cautiverio en la provincia de Pastaza.

GÉNERO	EDAD	ID	Estómago	Riñón derecho		Riñón izquierdo		Vejiga urinaria
			Grosor de la pared (mm)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Grosor de la pared (mm)
<i>Lagothrix lagothricha</i>	Adultos	001	3.3	39.0	23,6	39.1	23.8	2.9
		002	3.5	39.8	24.5	40.0	24.2	2.1
		003	3.6	41.2	24.6	41.3	24.4	2.7
		004	3.4	39.2	23.8	39.0	23.7	2.4
		005	3.2	38.9	23.5	38.8	23.6	2.2
	Juveniles	006	2.5	38.0	23.2	38.0	23.0	1.9
		007	3.1	38.8	23,8	38.9	23.9	2.4
		008	2.8	38.1	23.2	37.9	23.1	2.1
<i>Ateles belzebuth</i>	Adultos	009	3.0	39.3	23.6	39.1	23.5	1.8
		010	3.6	41.4	34.3	41.3	24.4	2.5
		011	2.9	38.6	23.2	38.7	23.2	2.3
		012	3.2	38.8	36.4	38.7	26.5	2.5
		013	3.5	39.9	24.0	41.0	24.1	2.5
		014	3.5	42.2	24.1	41.2	24.3	2.6
	Juveniles	015	2.9	38.5	23.5	38.5	23.8	2.2

*ID: Identificación

Fuente: el autor

Tabla 4. Análisis comparativo de dimensiones ecográficas de estómago, riñones y vejiga del género *Lagothrix lagothricha* y *Ateles belzebuth*.

Variable	Género	Media (mm)	Valor P	Significancia
Grosor de la pared del estómago (mm)	<i>Lagothrix</i>	3,15	0,58	NS
	<i>Ateles</i>	3,26		
Largo del riñón derecho (mm)	<i>Lagothrix</i>	39,14	0,34	NS
	<i>Ateles</i>	39,91		
Ancho del riñón derecho (mm)	<i>Lagothrix</i>	23,82	0,18	NS
	<i>Ateles</i>	27,58		
Largo del riñón izquierdo (mm)	<i>Lagothrix</i>	39,12	0,31	NS
	<i>Ateles</i>	39,91		
Ancho del riñón izquierdo (mm)	<i>Lagothrix</i>	23,71	0,21	NS
	<i>Ateles</i>	24,38		
Grosor de la pared vejiga urinaria (mm)	<i>Lagothrix</i>	2,25	0,16	NS
	<i>Ateles</i>	2,43		

*NS: No significativo *D Significativo

Fuente: el autor

Discusión

El estudio ecográfico efectuado en los primates de los géneros *Lagothrix lagotricha* y *Ateles belzebuth* son utilizadas de manera habitual en otras especies de animales como lo detalla (Díez Bru, 1992) al tratarse de un procedimiento seguro, no invasivo y que no utiliza radiaciones ionizantes, por lo tanto no produce efectos biológicos adversos y es muy útil como método diagnóstico en pequeños animales; el uso de esta técnica en animales silvestres como los primates en cautiverio tiene mínimas limitaciones en la realización de esta técnica relacionada con la contención química, siendo necesario el uso de sedación profunda o anestesia para la toma de muestras como lo detalla (Krautwald et al. 2011), los cuadrantes de incidencia ecográfica realizada se fundamentaron en estudios en caninos los mismos que se evalúan en cuatro vistas básicas, que consisten en la vista subxifoidea para evaluar la interfaz hepatodiafragmática (1), la región de la vesícula biliar, el saco pericárdico y los espacios pleurales, la vista del flanco izquierdo del animal para evaluar la interfaz esplenorrenal (2) y las áreas periesplénicas; una tercera vista subpélvica (CC: cistocólica) para visualizar la zona vesical y, finalmente una vista del flanco derecho del animal para evaluar la interfaz hepatorrenal (4) y el área entre las asas intestinales y el riñón derecho (Perales, 2019; Boysen y Lisciandro, 2013)

El análisis comparativo de las medidas ecográficas obtenidas del grosor de la pared del estómago, grosor de la pared de la vejiga urinaria, largo y ancho del riñón izquierdo y derecho mostraron similitudes ecográficas y de dimensión entre los géneros *Lagothrix lagotricha* y *Ateles belzebuth*, obviamente siendo valores muy pequeños con respecto al grosor de la pared de la vejiga si los comparamos con otras especies de animales en cautiverio como el *Leopardus wiedii* (Ricardo Grandez et al. 2019); estudios realizados por (Aguirre 2015) en *Sapajus macrocephalus* conocido como integrante del género *Cebus* demuestra que las dimensiones obtenidas por el autor con respecto al grosor de la pared del estómago de 20 mm con respecto a los resultados obtenidos en la investigación de 30 mm pueda deberse a el tamaño de los animales y a la edad de los mismos, con respecto a las medidas ecográficas de largo y ancho del riñón derecho e izquierdo, como grosor de la pared de la vejiga concuerdan con los obtenidos por el autor, además existe el estudio del género *Alouatta fusca* el cual presenta valores similares del largo del riñón derecho como del izquierdo (Sartor et al. 2017)

En la incidencia diafragmática-hepática (DH) se observó un hígado normal con estructura homogénea y ecotextura hipoecogénica igual que lo detalla (Alves et al. 2007) así como lo hace (Sartor et al. 2017) en un estudio realizado en monos aulladores, en la cual también se observa similitud de la pared de los vasos portales con patrón hiperecoico en los géneros *Ateles* y *Lagothrix* evaluados ecográficamente en ésta investigación; con respecto a la incidencia esplénica renal la observación en los primates *Ateles* y *Lagothrix* se observó la médula renal de tipo hipoecoica con respecto a la corteza además el parénquima esplénico hiperecoico con respecto al hígado y a la corteza renal mostrando similitud de patrón ecográfico al estudio realizado por (Sartor et al. 2017), además existe similitud con estudios de ecografía abdominal en pequeños animales (Díez 1992) en donde el autor detalla que en condiciones normales, la corteza renal es siempre hipoecogénica, pero que al compararla con el parénquima hepático y esplénico lo cual es necesario para poder determinar si existe un aumento o una disminución de la ecogenicidad; la incidencia cistocólica presentó a la observación ecográfica una vejiga ovoide y de contenido vesical anecoico como lo describe (Díez 1992), la pared presentó un contorno liso y de tres capas bien definidas la mucosa y submucosa de patrón ecogénico ambas, la muscular hipoecogénica y la externa llamada serosa hiperecogénica tal cual como la describe en su investigación (Aguirre 2015).

VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Es factible aplicar procedimientos de evaluación ecografía AFAST en primates tanto para la identificación de imágenes básicas en situaciones de emergencia como para la obtención de imágenes de órganos abdominales normales mediante la técnica de barrido abdominal.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Se determinaron los cuadrantes ecográficos mediante la aplicación del transductor los cuales son: incidencia diafragma-hepática (DH) en la línea media de la región retroxifoidea, incidencia esplénica-renal (SR) en el hipocondrio izquierdo, incidencia cistocólica (CC) en la región prepúbica localizada en el hipogastrio justo en la línea media caudal y la incidencia hepática-renal (HR) en el hipocondrio derecho.
- El análisis comparativo de imágenes entre los géneros *Lagothrix lagotricha* y *Ateles belzebuth* en cautiverio mostró patrones ecográficos de órganos abdominales (hígado, bazo, riñones y vejiga) así como características de forma, topografía y ecotextura similares entre las dos especies
- Se determinó la anatomía topográfica y la anatomía normal de los principales órganos abdominales: Hígado, ubicado en la región xifoidea es de contorno regular con tejido compacto uniforme; bazo, ubicado entre la región umbilical y el flanco izquierdo en el mesogastrio posee márgenes continuos con capsula hiperecogénica delgada con forma fusiforme normal; riñones, ubicados en el hipocondrio derecho e izquierdo correspondientemente justo en el epigastrio, poseen márgenes definidos con capsula hiperecogénica continua de forma normal ovalada alargada y por último la vejiga ubicada en la región prepúbica en el hipogastrio posee una pared delgada ecogénica de contorno liso con forma ovoide normal, todas estas características topográficas y de normalidad mostraron similitud entre los géneros *Lagothrix lagotricha* y *Ateles belzebuth* en cautiverio.

4.2.Recomendaciones

- Se recomienda utilizar el protocolo AFAST para la evaluación abdominal rápida en primates por ser esta técnica una herramienta de diagnóstico simple, rápido, no invasivo y repetible.
- Se recomienda utilizar la presente investigación como una guía visual importante de consulta para estudiantes y profesionales que se desenvuelven en el campo de la fauna silvestre.

BIBLIOGRAFÍA

- ✚ Aguirre, D. 2015. Aproximación a la exploración ecográfica abdominal en primates de la especie *Saguinus leucopus* (en línea). s.l., Universidad de la Salle. 38 p. Disponible en http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/17910/14081105_2015.pdf?sequence=1.
- ✚ Alves, F; Costa, F; Arouche, M; Barros, A; Miglino, M; Vulcano, L; Guerra, P. 2007. Avaliação ultra-sonográfica do sistema urinário, fígado e útero do macaco. *Pesquisa Veterinaria Brasileira* 27(9):377-382.
- ✚ Amory, J; Du Plessis, W Beierschmitt, A; Beeler-Marfisi, J; Palmour, R; Beths, T. 2013. Abdominal ultrasonography of the normal S t. K itt's vervet monkey (*C hlorocebus sabaeus*). *Journal of Medical Primatology*,. *Journal of Medical Primatology* 42(1):28-38.
- ✚ Cano, V. 2016. Estudio ultrasonográfico de los órganos abdominales del *Sapajus macrocephalus* (mono machín de cabeza grande (en línea). s.l., Universidad Peruana Cayetano Heredia. 27 p. DOI: <https://doi.org/ro>.
- ✚ Díez Bru, N. 1992. Principios básicos de la ecografía. *Clínica veterinaria de pequeños animales* 12(3):138-147.
- ✚ Díez, N. 1992. Ecografía abdominal en pequeños animales (en línea). *Clínica Veterinaria de pequenos animales* 12(3):16-30. Disponible en <https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v12n3/11307064v12n3p150.pdf>.
- ✚ Krautwald, M; Pees, M; Reese, S; Tulley, T. 2011. *Diagnostic Imaging of exotic Pets, Birds, Small Mammals, Reptiles* (en línea). Schluutersche, Germany, Werbedruck Aug. Lönneker GmbH & Co. 47 p. Disponible en https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=HRAuBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Diagnostic+Imaging+of+Exotic+Pets:+Vögel+-+Kleinsäuger+-+Reptilien++By+Maria-Elisabeth+Krautwald-Junghanns,+Michael+Pees,+Sven+Reese&ots=LHsmk4xNqw&sig=O_vD2XJu7dxMG-Pk9sc.

- ✚ Lisciandro, G. 2016. Técnicas de ecografía enfocada para el veterinario de pequeños animales. 1a ed. Buenos Aires-Argentina, Inter-Médica. 320 p.
- ✚ McMurray, J; Boysen, S; Chalhoub, S. 2016. Focused assessment with sonography in nontraumatized dogs and cats in the emergency and critical care setting. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 26(1):64-73.
- ✚ Motta, S. 2017. Caracterización ecográfica de los órganos abdominales del *Alouatta seniculus* (Coto mono) en cautiverio Lima, Perú (en línea). s.l., s.e. 39 p. DOI: <https://doi.org/ro>.
- ✚ Perales, A. 2019. Evaluación / estadiaje , control (monitorización) y protocolos de urgencias quirúrgicas en clínica de pequeños animales. s.l., Universitat de LLeida. 41 p.
- ✚ Pessoa, GT; Sousa, FCA; Rodrigues, RPS; Moura, LS; Sanches, MP; Ambrósio, CE; Silva, ABS; Alves, FR. 2018. Abdominal B-mode and Doppler ultrasonography of chemically restrained agouti (*Dasyprocta prymnolopha* Wagler, 1831). *Pesquisa Veterinaria Brasileira* 38(4):785-793. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-5433>.
- ✚ Ricardo Grandez, R; Henry Márquez, R; Catalina Hermoza, G; Roberto Valencia, L. 2019. Ultrasound characterization of the abdominal organs of the margay (*Leopardus wiedii*) in captivity. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Peru* 30(3):1009-1017. DOI: <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i3.16609>.
- ✚ Sartor, R; Müller, T; Mamprim, M; Teixeira, C; de Souza, L; Lehmkuhl, R; Luciani, M. 2017. Abdominal ultrasonography of the healthy howler monkey (*Alouatta fusca*). *Veterinary Medicine and Science* 3(1):32-39. DOI: <https://doi.org/10.1002/vms3.54>.
- ✚ Takeshita, RS; Ozanan, F; Monteiro, B; Faturi, C. 2011. Ultrasonografia , hematologia e bioquímica hepática e renal de macacos-da- noite , *Aotus azarai infulatus* (Kuhl , 1820) criados em cativeiro. *A Primatología no Brasil* 12:236-249. DOI: <https://doi.org/10.13140/2.1.1569.8242>.

ANEXOS

ANEXO 1



ANEXO 2

Preparación del paciente



Anexo 3.

Evaluación ecográfica



Anexo 4.

Evaluación de ecotextura, ecogenicidad, dimensiones y topografía

